

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hiroshi OHATA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 22, 2003**

For. **METHOD OF FORMING PROTECTION FILM FOR COVERING ELECTRONIC COMPONENT AND ELECTRONIC DEVICE HAVING PROTECTION FILM**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: August 22, 2003

Sir:

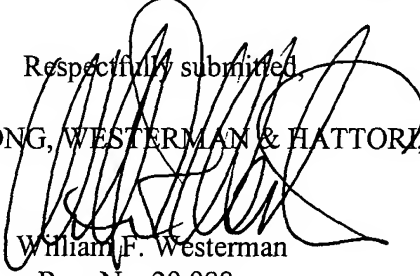
The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-254613, filed August 30, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,  
  
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP  
William F. Westerman  
Reg. No. 29,988

WFW/II  
Atty. Docket No. 030984  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**  
PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-254613

[ST.10/C]:

[JP2002-254613]

出願人

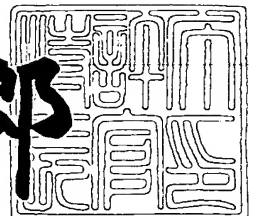
Applicant(s):

東北パイオニア株式会社

2003年 3月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018311

【書類名】 特許願  
【整理番号】 57P0101  
【提出日】 平成14年 8月30日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 H05B 33/10  
C23C 14/22

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見六丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 大畑 浩

【発明者】

【住所又は居所】 山形県米沢市八幡原四丁目3 1 4 6 番地 7 東北パイオニア株式会社 米沢工場内

【氏名】 尾越 国三

【発明者】

【住所又は居所】 山形県米沢市八幡原四丁目3 1 4 6 番地 7 東北パイオニア株式会社 米沢工場内

【氏名】 木村 政美

【特許出願人】

【識別番号】 000221926

【氏名又は名称】 東北パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101878

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063692

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102484

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品を覆う保護膜の形成方法および保護膜を備えた電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の一面上に搭載された電子部品を覆うようにして、少なくとも 2 層以上の保護膜を形成させる保護膜の形成方法であって、

前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に第 1 層の保護膜として堆積させる成膜工程と、

前記基板に対する前記マスクを、前記第 1 距離よりも大きな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に第 2 層の保護膜として堆積させる成膜工程と、

を順次実行することにより、電子部品を覆う第 1 層の保護膜と、この第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とを少なくとも形成することを特徴とする電子部品を覆う保護膜の形成方法。

【請求項 2】 基板の一面上に搭載された電子部品を覆うようにして、少なくとも 2 層以上の保護膜を形成させる保護膜の形成方法であって、

前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクが、前記基板と蒸発源との間に配置され、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置された状態のマスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に第 1 層の保護膜として堆積させる成膜工程と、

前記基板に対する前記マスクの位置を、前記第 1 距離よりも大きな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に第 2 層の保護膜として堆積させる成膜工程と、

を前記基板と蒸発源との距離を一定に保ちつつ順次実行することにより、電子部品を覆う第 1 層の保護膜と、この第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とを少なくとも形成することを特徴とする電子部品を覆う保護膜の形成方法。

【請求項 3】 前記基板に対する前記マスクの距離を順次大きく設定しつつ、さらに保護膜を順次堆積させることで、内装の保護膜上にこれをより幅広くカバーする 3 層以上の保護膜を形成させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子部品を覆う保護膜の形成方法。

【請求項 4】 基板の一面上に搭載された電子部品を覆うようにして、少なくとも 2 層以上の保護膜を形成させる保護膜の形成方法であって、

前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクが、前記基板と蒸発源との間に配置され、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置された蒸発源からの成膜材料を、前記マスクの開口部を介して前記基板および電子部品上に第 1 層の保護膜として堆積させる成膜工程と、

前記基板に対する前記蒸発源の位置を、第 1 距離よりも小さな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に第 2 層の保護膜として堆積させる成膜工程と、

を前記基板とマスクとの距離を一定に保ちしつつ順次実行することにより、電子部品を覆う第 1 層の保護膜と、この第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とを少なくとも形成することを特徴とする電子部品を覆う保護膜の形成方法。

【請求項 5】 前記基板に対する前記蒸発源の距離を順次小さく設定しつつ、さらに保護膜を順次堆積させることで、内装の保護膜上にこれをより幅広くカバーする 3 層以上の保護膜を形成させることを特徴とする請求項 4 に記載の電子部品を覆う保護膜の形成方法。

【請求項 6】 前記成膜材料を個別に収容するシャッタを付帯させた各ルツボを同一チャンバー内に配置し、前記保護膜を基板および電子部品上に順次堆積させる各成膜工程において、前記各ルツボに付帯させたシャッタを選択的に開放させることで、異なる成膜材料による保護膜を順次形成させることを特徴とする請求項 2 または請求項 4 に記載の電子部品を覆う保護膜の形成方法。

【請求項 7】 基板の一面上に電子部品が搭載され、この電子部品を覆うようにして少なくとも 2 層以上の保護膜を備えた電子機器であって、

前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、

前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 1 層の保護膜と、

前記基板に対する前記マスクの位置を、第 1 距離よりも大きな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 2 層の保護膜とが少なくとも備えられ、

前記第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とが形成されていることを特徴とする保護膜を備えた電子機器。

【請求項 8】 基板の一面上に電子部品が搭載され、この電子部品を覆うようにして少なくとも 2 層以上の保護膜を備えた電子機器であって、

前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板と蒸発源との間に配置し、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置された状態のマスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 1 層の保護膜と、

前記基板に対する前記マスクの位置を、第 1 距離よりも大きな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 2 層の保護膜とが少なくとも備えられ、前記第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とが形成されていることを特徴とする保護膜を備えた電子機器。

【請求項 9】 基板の一面上に電子部品が搭載され、この電子部品を覆うようにして少なくとも 2 層以上の保護膜を備えた電子機器であって、

前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板と蒸発源との間に配置し、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置された蒸発源からの成膜材料を、前記マスクの開口部を介して前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 1 層の保護膜と、

前記基板に対する前記蒸発源の位置を、第 1 距離よりも小さな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 2 層の保護膜とが少なくとも備えられ、前記第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とが形成

されていることを特徴とする保護膜を備えた電子機器。

【請求項 10】 前記基板が光透過性の素材により形成され、前記基板の一面上に搭載された電子部品が、基板面に対して積層形成された少なくとも第 1 の電極と、有機発光材料層と、第 2 の電極を含む有機 EL 素子であることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれかに記載の保護膜を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、基板の一面上に搭載された電子部品を覆う保護膜の形成方法および保護膜を備えた電子機器に関し、例えば光透過性基板の一面上に搭載された有機エレクトロルミネッセンス（EL）素子を保護し、その発光特性を良好に維持することができるようにした保護膜の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機 EL 素子は図 1（A）および（B）として示されたように、光透過性基板 1 の一面上に積層体として構成される。なお図 1（A）は、基板の一部において破断した状態の斜視図で示しており、図 1（B）は、積層状態を示した断面図で示している。すなわち、積層体としての有機 EL 素子 2 は、光透過性の基板 1 上に第 1 電極 3 が例えばスパッタリングによりストライプ状に形成され、その上にホール輸送層 4 が例えば蒸着により形成される。さらにホール輸送層 4 の上に、有機化合物による発光材料層 5 が同様に蒸着により成膜される。さらに発光材料層 5 の上に複数本の第 2 電極 6 が、前記第 1 電極に直交する方向に形成される。なお、図 1（A）においては発光材料層 5 およびホール輸送層 4 は、1 つの層で描かれている。

【0003】

ここで、図 1（B）に示すように第 1 電極 3 に直流電源 E の正極を、また第 2 電極 6 に直流電源 E の負極を選択的に接続した場合、両者が交差する画素部分で、第 1 電極 3 からのホールと、第 2 電極 6 からの電子が、有機発光材料層 5 で再結合して発光する。この発光作用による光は、光透過性基板 1 を介して外部に取



り出される。

【 0 0 0 4 】

前記した基板 1 としては、例えば透明なガラス、石英、サファイア、或いは有機フィルムを用いることができ、第 1 電極としての陽極 3 には例えばインジウム錫酸化物 (ITO) が用いられる。また第 2 電極としての陰極 6 には例えばアルミニウム合金等が用いられている。このような有機 EL 素子 2 は、積層体が大気に晒され、特に陰極 6 は大気に含まれる湿気によって酸化され、発光特性を劣化させるという問題を抱えている。そこで、特開平 9 - 1 4 8 0 6 6 号公報には、気密容器により積層体からなる有機 EL 素子を、光透過性基板との間で封止し、さらにその内部に乾燥剤を封入した構成が示されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記した構成によると、気密容器として一面が開放された箱型のステンレス製の容器が利用され、これを接着剤を利用して光透過性の基板に貼り付けることで、積層体からなる有機 EL 素子を封止するようになされている。しかしながら、前記した構成によると、前記容器の存在により発光表示パネルの厚さが著しく増大する。

【 0 0 0 6 】

また、前記した有機 EL 素子は、光透過基板として例えば有機フィルムを利用することで、フレキシブルな発光表示パネルを得ることができるという特質を備えているものの、封止部材として前記したような金属製の容器を利用する場合においては、このような特質を生かすことができない。一方、特開 2 0 0 0 - 2 2 3 2 6 4 号公報には、気密容器ではなく有機 EL 素子が無機膜、有機膜の積層の保護膜により封止する方法が開示されている。保護膜を使用した封止によりフレキシブルな発光パネルの作成が容易になるが、しかし、成膜する保護膜が複数の場合には、成膜する保護膜の大きさに合わせたマスクを使用しなければならないこと、マスクの交換頻度が増えること、マスクに合わせたチャンバー (成膜室) が必要なこと、マスク保管場所等の製造工程の増加等の問題が発生する。

【 0 0 0 7 】

この発明は、前記したような技術的な観点に基づいてなされたものであり、例えば、前記したような有機ＥＬ表示パネルに代表される基板の一面に搭載された電子部品を、効果的に封止することができる保護膜の形成方法を提供することを目的とするものであり、併せて前記した封止用保護膜を備えた有機ＥＬ表示パネルに代表される電子機器の新規な構成を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するためになされたこの発明にかかる電子部品を覆う保護膜の形成方法は、請求項１に記載されたように、基板の一面上に搭載された電子部品を覆うようにして、少なくとも２層以上の保護膜を形成させる保護膜の形成方法であって、前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板に対して所定の第１距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に第１層の保護膜として堆積させる成膜工程と、前記基板に対する前記マスクを、前記第１距離よりも大きな第２距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に第２層の保護膜として堆積させる成膜工程と、を順次実行することにより、電子部品を覆う第１層の保護膜と、この第１層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第２層の保護膜とを少なくとも形成する点に特徴を有する。

【 0 0 0 9 】

また、この発明にかかる電子部品を覆う保護膜の形成方法は、請求項２に記載されたように、基板の一面上に搭載された電子部品を覆うようにして、少なくとも２層以上の保護膜を形成させる保護膜の形成方法であって、前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクが、前記基板と蒸発源との間に配置され、前記基板に対して所定の第１距離を隔てて配置された状態のマスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に第１層の保護膜として堆積させる成膜工程と、前記基板に対する前記マスクの位置を、前記第１距離よりも大きな第２距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に第２層の保護膜として堆積させる成膜工程と、を前記基板と蒸発源との距離を一定に保ちつつ順次実行

することにより、電子部品を覆う第1層の保護膜と、この第1層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第2層の保護膜とを少なくとも形成する点に特徴を有する。

【0010】

さらに、この発明にかかる電子部品を覆う保護膜の形成方法は、請求項4に記載されたように、基板の一面上に搭載された電子部品を覆うようにして、少なくとも2層以上の保護膜を形成させる保護膜の形成方法であって、前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクが、前記基板と蒸発源との間に配置され、前記基板に対して所定の第1距離を隔てて配置された蒸発源からの成膜材料を、前記マスクの開口部を介して前記基板および電子部品上に第1層の保護膜として堆積させる成膜工程と、前記基板に対する前記蒸発源の位置を、第1距離よりも小さな第2距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に第2層の保護膜として堆積させる成膜工程と、を前記基板とマスクとの距離を一定に保ちつつ順次実行することにより、電子部品を覆う第1層の保護膜と、この第1層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第2層の保護膜とを少なくとも形成する点に特徴を有する。

【0011】

一方、前記した目的を達成するためになされたこの発明にかかる保護膜を備えた電子機器は、請求項7に記載されたように、基板の一面上に電子部品が搭載され、この電子部品を覆うようにして少なくとも2層以上の保護膜を備えた電子機器であって、前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板に対して所定の第1距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第1層の保護膜と、前記基板に対する前記マスクの位置を、第1距離よりも大きな第2距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第2層の保護膜とが少なくとも備えられ、前記第1層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第2層の保護膜とが形成されている点に特徴を有する。

## 【 0 0 1 2 】

また、この発明にかかる保護膜を備えた電子機器は、請求項 8 に記載されたように、基板の一面上に電子部品が搭載され、この電子部品を覆うようにして少なくとも 2 層以上の保護膜を備えた電子機器であって、前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板と蒸発源との間に配置し、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置された状態のマスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 1 層の保護膜と、前記基板に対する前記マスクの位置を、第 1 距離よりも大きな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 2 層の保護膜とが少なくとも備えられ、前記第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とが形成されている点に特徴を有する。

## 【 0 0 1 3 】

さらに、この発明にかかる保護膜を備えた電子機器は、請求項 9 に記載されたように、基板の一面上に電子部品が搭載され、この電子部品を覆うようにして少なくとも 2 層以上の保護膜を備えた電子機器であって、前記基板の一面上に搭載された電子部品に対応する開口部を備えたマスクを、前記基板と蒸発源との間に配置し、前記基板に対して所定の第 1 距離を隔てて配置された蒸発源からの成膜材料を、前記マスクの開口部を介して前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 1 層の保護膜と、前記基板に対する前記蒸発源の位置を、第 1 距離よりも小さな第 2 距離を隔てて配置し、前記マスクの開口部を介して蒸発源からの成膜材料を前記基板および電子部品上に堆積させることで得られる第 2 層の保護膜とが少なくとも備えられ、前記第 1 層の保護膜上にこれをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜とが形成されている点に特徴を有する。

## 【 0 0 1 4 】

## 【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかる電子部品を覆う保護膜の形成方法について、図に基づいて説明する。図 2 ～図 4 はその第 1 の実施の形態を成膜の工程順にしたがって模式図で示したものであり、図 5 は、図 2 ～図 4 の工程によって形成された保護

膜の形態を断面図によって示したものである。なお、図 2～図 4 における符号 1 は図 1 に基づいて説明した透明基板を示しており、符号 2 は透明基板の一面上に積層された電子部品としての例えば有機 E L 素子（群）を示している。すなわち、以下の説明においては、透明基板の一面上に積層形成された有機 E L 素子を保護するために、複数層の保護膜を形成させる方法について説明するが、前記電子部品としては有機 E L 素子に限られるものではなく、無機 E L 素子等の他の構成の電子部品を覆う保護膜の形成においても同様に適用することができる。

## 【 0 0 1 5 】

まず、図 2～図 4 に示す第 1 の実施の形態にかかる保護膜の形成装置においては、基板 1 の一面上に搭載された E L 素子 2 に対応する開口部を備えたマスク 1 1 が用意される。すなわち、前記マスク 1 1 には基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ全面をカバーできる面積を備えた開口部 1 1 a が形成されている。そして、この実施の形態においては、基板 1 に対して所定の距離  $L_{a1}$  をおいて、成膜材料としての蒸発材料 1 6 を収容した蒸発源としてのルツボ 1 5 が配置されている。

## 【 0 0 1 6 】

図 2 に示す状態は、前記基板 1 に対してマスク 1 1 を所定の第 1 距離  $L_{b1}$  を隔てて配置し、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a を介して、ルツボ 1 5 から蒸発する成膜材料を前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 1 層の保護膜として堆積させる成膜工程を示している。この場合、基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ中央部が回転中心となるようにして、基板 1 は図中“R”で示すように基板面の方向に回転駆動される。これにより、ルツボ 1 5 から蒸発する成膜材料は、前記マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、前記 E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 上に、第 1 層の保護膜 2 1 として堆積される。この場合、第 1 層の保護膜 2 1 は、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a に対応して、回転中心から  $W_1$  の範囲において堆積される。

## 【 0 0 1 7 】

図 3 は、第 1 層の保護膜 2 1 が堆積された状態の基板 1 および E L 素子 2 に対して、さらに第 2 層の保護膜を堆積せる成膜工程を示している。この図 3 に示す

工程においては、基板 1 に対する蒸発源としてのルツボ 1 5 の位置（距離  $L_{a1}$ ）は変えずに、基板 1 に対する前記マスク 1 1 を、前記第 1 距離  $L_{b1}$  よりも大きな第 2 距離  $L_{b2}$  を隔てた位置に移動し、マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して成膜材料を前記基板 1 および E L 素子 2 上に、第 2 層の保護膜 2 2 として堆積させるようになされる。この場合、前記ルツボ 1 5 に収容される材料 1 6 は、適宜変更される。

## 【 0 0 1 8 】

そして、同様にして基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ中央部が回転中心となるようにして、基板 1 は図 3 に “R” で示すように基板面の方向に回転駆動される。これにより、ルツボ 1 5 から蒸発する成膜材料は、前記マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、前記 E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 上に、第 2 層の保護膜 2 2 として堆積される。この場合、図 3 に示されたように第 2 層の保護膜 2 2 は回転中心から  $W_2$  の範囲において堆積される。ここで、基板 1 に対するルツボ 1 5 の距離  $L_{a1}$  は、前記したように同一になされ、基板 1 に対するマスク 1 1 の距離が、 $L_{b1} < L_{b2}$  の関係になされるので、回転中心からの成膜範囲は、 $W_1 < W_2$  の関係になされる。したがって、第 1 層の保護膜 2 1 上に、これをより幅広くカバーする第 2 層の保護膜 2 2 が形成される。

## 【 0 0 1 9 】

図 4 は、第 2 層の保護膜 2 2 が堆積された状態の基板 1 および E L 素子 2 に対して、さらに第 3 層の保護膜を堆積せる成膜工程を示している。この図 4 に示す工程においては、基板 1 に対する蒸発源としてのルツボ 1 5 の位置（距離  $L_{a1}$ ）は変えずに、基板 1 に対する前記マスク 1 1 を、前記第 2 距離  $L_{b2}$  よりも、さらに大きな第 3 距離  $L_{b3}$  を隔てた位置に移動し、マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して成膜材料を前記基板 1 および E L 素子 2 上に、第 3 層の保護膜 2 3 として堆積させるようになされる。この場合、前記ルツボ 1 5 に収容される蒸発材料 1 6 は、適宜変更される。

## 【 0 0 2 0 】

そして、同様にして基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ中央部が回転中心となるようにして、基板 1 は図 4 に “R” で示すように基板面の方向に回転駆動さ

れる。これにより、ルツボ 1 5 から蒸発する成膜材料は、前記マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、前記 E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 上に、第 3 層の保護膜 2 3 として堆積される。この場合、図 4 に示されたように第 3 層の保護膜 2 2 は回転中心から W3 の範囲において堆積される。すなわち、基板 1 に対するルツボ 1 5 の距離  $L_{a1}$  は同一になされ、基板 1 に対するマスク 1 1 の距離が、 $L_{b2} < L_{b3}$  の関係になされるので、回転中心からの成膜範囲は、 $W2 < W3$  の関係になされる。したがって、第 2 層の保護膜 2 2 上に、これをより幅広くカバーする第 3 層の保護膜 2 3 が形成される。

#### 【 0 0 2 1 】

以上の説明は第 3 層の保護膜 2 3 を形成するまでの工程について述べているが、必要に応じて第 4 層以上の保護膜も同様にして形成することができる。斯くして図 5 は、前記した成膜工程を経て形成された第 1 ～第 3 の保護膜 2 1 ～2 3 の成膜状態を示している。前記した成膜工程によって形成された保護膜の構成によると、図 5 に示すように、第 1 層の保護膜 2 1 は E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 を覆うようにして形成されており、また第 2 層の保護膜 2 2 は第 1 層の保護膜 2 1 をより幅広くカバーするようにして成膜される。同様にして、第 3 層の保護膜 2 3 も、第 2 層の保護膜 2 2 をより幅広くカバーするようにして成膜される。

#### 【 0 0 2 2 】

したがって、前記した実施の形態によると、例えば 1 枚のマスクを利用して保護膜を複数層にわたって形成することが可能となる。また、例えば E L 素子を保護膜によって被覆する構成に採用した場合においては、各保護膜を形成するそれぞれの材料を適切に選択することにより、特に E L 素子のように大気に含まれる湿気による影響を受けて素子の寿命を短縮させるという問題を効果的に回避することができる。

#### 【 0 0 2 3 】

しかも、前記した保護膜による構成によると、金属製の封止容器を利用する従来の構成に比較すると、パネル全体の厚さを著しく低減させることが可能となる。さらに、前記した基板に例えば有機フィルムを利用し、E L 素子を被覆する各保護膜の材料として、柔軟性に富むものを利用した場合においては、湿度対策を

施したフレキシブルな発光表示パネルを得ることができる。

【 0 0 2 4 】

なお、前記した図 2 ～図 4 に示した保護膜の成膜工程においては、蒸発源としてのルツボ 1 5 を具備したいわば物理気相成膜法を例にしているが、チャンバー内に成膜用のガスを流すような化学気相成膜法を利用することもできる。この場合においては、マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、基板 1 側にいわゆるガスの回り込みが発生し、特に成膜状態に「にじみ」或いは「ぼけ」と称する現象も発生する。しかしながら、これによって得られる保護膜は、実用上においては十分な耐湿特性等を持たせることができる。

【 0 0 2 5 】

次に、図 6 ～図 8 はこの発明にかかる成膜方法における第 2 の実施の形態を説明するものである。なお、図 6 ～図 8 において、すでに説明した各部に相当する部分は同一符号で示しており、したがって、その詳細な説明は省略する。この図 6 ～図 8 に示された保護膜の形成装置においては、成膜材料を個別に収容する複数のルツボ 1 5 a ～ 1 5 c が具備され、これらは同一チャンバー内に配置されている。そして、各ルツボ 1 5 a ～ 1 5 c には、図 6 ～図 8 にそれぞれ示したようにシャッタ S 1 ～ S 3 が付帯されている。

【 0 0 2 6 】

そして、図 6 ～図 8 に示す各工程においては、すでに説明した図 2 ～図 4 に示す各工程と同一の成膜動作がなされる。この場合、図 6 に示す第 1 層の保護膜 2 1 を成膜する工程においては、各ルツボ 1 5 a ～ 1 5 c にそれぞれ付帯されたシャッタ S 1 ～ S 3 のうち、第 1 のルツボ 1 5 a に付帯されたシャッタ S 1 が開放される制御がなされる。すなわち、図 6 においては、シャッタ S 1 が図示されずに第 1 のルツボ 1 5 a からの成膜材料が、基板 1 の配置方向に蒸発できる状態を示している。

【 0 0 2 7 】

この時、第 2 および第 3 のルツボ 1 5 b, 1 5 c に付帯された各シャッタ S 2 および S 3 は前記各ルツボ 1 5 b, 1 5 c を閉塞した状態になされる。これにより、第 1 のルツボ 1 5 a から蒸発する成膜材料のみを、マスク 1 1 に形成された



開口部 1 1 a を介して、前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 1 層の保護膜 2 1 と  
して堆積させることができる。

【 0 0 2 8 】

続いて、第 2 層の保護膜 2 2 を成膜させる場合においては、図 7 に示すように  
第 2 のルツボ 1 5 b に付帯されたシャッタ S 2 が開放される制御がなされる。す  
なわち、図 7 においては、シャッタ S 2 が図示されずに第 2 のルツボ 1 5 b から  
の成膜材料が、基板 1 の配置方向に蒸発できる状態を示している。この時、第 1  
および第 3 のルツボ 1 5 a, 1 5 c に付帯された各シャッタ S 1 および S 3 は前  
記各ルツボ 1 5 a, 1 5 c を閉塞した状態になされる。これにより、第 2 のルツ  
ボ 1 5 b から蒸発する成膜材料のみを、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a を  
介して、前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 2 層の保護膜 2 2 として堆積させる  
ことができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、第 3 層の保護膜 2 3 を成膜させる場合においては、図 8 に示すように  
第 3 のルツボ 1 5 c に付帯されたシャッタ S 3 が開放される制御がなされる。す  
なわち、図 8 においては、シャッタ S 3 が図示されずに第 3 のルツボ 1 5 c から  
の成膜材料が、基板 1 の配置方向に蒸発できる状態を示している。この時、第 1  
および第 2 のルツボ 1 5 a, 1 5 b に付帯された各シャッタ S 1 および S 2 は前  
記各ルツボ 1 5 a, 1 5 b を閉塞した状態になされる。これにより、第 3 のルツ  
ボ 1 5 c から蒸発する成膜材料のみを、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a を  
介して、前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 3 層の保護膜 2 2 として堆積させる  
ことができる。

【 0 0 3 0 】

以上のように、図 6 ～図 8 に示した成膜工程を採用した場合には、すでに説明  
した図 2 ～図 4 に示した成膜工程と同様の作用効果を得ることができる。そして  
、これにより得られる保護膜の各構成は、図 5 に示したものと同様になる。加え  
て、図 6 ～図 8 に示した成膜工程においては、成膜材料を生成する材料を個別に  
収容するシャッタ付きの各ルツボを備えたことにより、同一のマスクを利用しつ  
つ、同一のチャンバー内において一連の成膜工程を実行することができ、その能

率を遥かに向上させることに寄与できる。

【 0 0 3 1 】

次に図 9 ～ 図 1 1 は、この発明にかかる保護膜の形成方法における第 3 の実施の形態を説明するものである。なお、図 9 ～ 図 1 1 において、すでに説明した各部に相当する部分は同一符号で示しており、したがって、その詳細な説明は省略する。この図 9 ～ 図 1 1 に示された保護膜の形成装置においても、基板 1 の一面上に搭載された E L 素子 2 に対応する開口部を備えたマスク 1 1 が用意される。そして、成膜材料を生成する材料を個別に収容する複数のルツボ 1 5 a ～ 1 5 c が同一チャンバー内に配置されており、さらに各ルツボ 1 5 a ～ 1 5 c には、図 9 ～ 図 1 1 にそれぞれ示したようにシャッタ S 1 ～ S 3 が付帯されている。

【 0 0 3 2 】

この図 9 ～ 図 1 1 に示す実施の形態においては、基板とマスクとの距離を一定に保ちつつ、基板に対する蒸発源としてのルツボの位置を順次近付けて成膜するようになされる。すなわち、図 9 に示されたように、E L 素子 2 を搭載した基板 1 に対してマスク 1 1 を所定の距離 L b 2 を隔てて配置する。一方、基板 1 に対して、蒸発源としてのルツボ 1 5 a ～ 1 5 c は所定の第 1 距離である L a 1 を隔てて配置される。

【 0 0 3 3 】

そして、第 1 層の保護膜 2 1 を成膜する図 9 に示す工程においては、各ルツボ 1 5 a ～ 1 5 c にそれぞれ付帯されたシャッタ S 1 ～ S 3 のうち、第 1 のルツボ 1 5 a に付帯されたシャッタ S 1 が開放される制御がなされる。すなわち、図 9 においては、シャッタ S 1 が図示されずに第 1 のルツボ 1 5 a からの成膜材料が、基板 1 の配置方向に蒸発できる状態を示している。この時、第 2 および第 3 のルツボ 1 5 b, 1 5 c に付帯された各シャッタ S 2 および S 3 は前記各ルツボ 1 5 b, 1 5 c を閉塞した状態になされる。これにより、第 1 のルツボ 1 5 a から蒸発する成膜材料のみを、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a を介して、前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 1 層の保護膜 2 1 として堆積させることができる。

【 0 0 3 4 】

この場合、基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ中央部が回転中心となるようにして、基板 1 は図中“R”で示すように基板面の方向に回転駆動される。これにより、ルツボ 1 5 a から蒸発する成膜材料は、前記マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、前記 E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 上に、第 1 層の保護膜 2 1 として堆積される。この場合、第 1 層の保護膜 2 1 は、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a に対応して、回転中心から W1 の範囲において堆積される。

## 【 0 0 3 5 】

続いて、図 1 0 に示すように基板 1 に対するマスク 1 1 の位置（距離 L b2）は変えずに、基板 1 に対する蒸発源としてのルツボ 1 5 a ～ 1 5 c 位置が、第 2 距離である L a2 を隔てて配置される。すなわち、ルツボ 1 5 a ～ 1 5 c は基板 1 側に近付けられる。この状態で各ルツボ 1 5 a ～ 1 5 c にそれぞれ付帯されたシャッタ S1 ～ S3 のうち、第 2 のルツボ 1 5 b に付帯されたシャッタ S2 が開放される制御がなされる。

## 【 0 0 3 6 】

すなわち、図 1 0 においては、シャッタ S2 が図示されずに第 2 のルツボ 1 5 b からの成膜材料が、基板 1 の配置方向に蒸発できる状態を示している。この時、第 1 および第 3 のルツボ 1 5 a, 1 5 c に付帯された各シャッタ S1 および S3 は前記各ルツボ 1 5 a, 1 5 c を閉塞した状態になされる。これにより、第 2 のルツボ 1 5 b から蒸発する成膜材料のみを、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a を介して、前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 2 層の保護膜 2 2 として堆積させることができる。

## 【 0 0 3 7 】

この場合、基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ中央部が回転中心となるようにして、基板 1 は図中“R”で示すように基板面の方向に回転駆動される。これにより、ルツボ 1 5 b から蒸発する成膜材料は、前記マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、前記 E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 上に、第 2 層の保護膜 2 2 として堆積される。この場合、第 2 層の保護膜 2 2 は、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a に対応して、回転中心から W2 の範囲において堆積される。

## 【 0 0 3 8 】

さらに、図 1 1 に示すように基板 1 に対するマスク 1 1 の位置（距離  $Lb2$ ）は変えずに、基板 1 に対する蒸発源としてのルツボ 1 5 a ~ 1 5 c 位置が、第 3 距離である  $La3$  を隔てて配置される。すなわち、ルツボ 1 5 a ~ 1 5 c は基板 1 側にさらに近付けられる。この状態で各ルツボ 1 5 a ~ 1 5 c にそれぞれ付帯されたシャッタ S1 ~ S3 のうち、第 3 のルツボ 1 5 c に付帯されたシャッタ S3 が開放される制御がなされる。

## 【 0 0 3 9 】

すなわち、図 1 1 においては、シャッタ S3 が図示されずに第 3 のルツボ 1 5 c からの成膜材料が、基板 1 の配置方向に蒸発できる状態を示している。この時、第 2 および第 3 のルツボ 1 5 b, 1 5 c に付帯された各シャッタ S2 および S3 は前記各ルツボ 1 5 b, 1 5 c を閉塞した状態になされる。これにより、第 3 のルツボ 1 5 c から蒸発する成膜材料のみを、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a を介して、前記基板 1 および E L 素子 2 上に第 3 層の保護膜 2 3 として堆積させることができる。

## 【 0 0 4 0 】

この場合、基板 1 に形成された E L 素子 2 のほぼ中央部が回転中心となるようにして、基板 1 は図中 “R” で示すように基板面の方向に回転駆動される。これにより、ルツボ 1 5 c から蒸発する成膜材料は、前記マスク 1 1 の開口部 1 1 a を介して、前記 E L 素子 2 とその周縁部の基板 1 上に、第 3 層の保護膜 2 3 として堆積される。この場合、第 3 層の保護膜 2 3 は、マスク 1 1 に形成された開口部 1 1 a に対応して、回転中心から  $W3$  の範囲において堆積される。

## 【 0 0 4 1 】

図 9 ~ 図 1 1 に示した成膜方法によると、基板 1 に対するマスク 1 1 の距離は同一になされ、成膜順にしたがって基板 1 に対するルツボ 1 5 a ~ 1 5 c の距離が順次小さくなる関係（ $La1 > La2 > La3$ ）となるように制御される。したがって、各工程における回転中心からの成膜範囲は、 $W1 < W2 < W3$  の関係になされ、保護膜上にこれをより幅広くカバーする上層の保護膜を順次形成させることができる。

## 【 0 0 4 2 】

なお、以上の説明は第3層の保護膜を形成するまでの工程について述べているが、必要に応じて第4層以上の保護膜も同様にして形成することができる。そして、図9～図11に示された成膜方法においても、すでに説明した図6～図8に示した成膜方法と同様の作用効果を得ることができ、これにより得られる保護膜の各構成は、図5に示したものと同様になる。

## 【0043】

図12～図15は、前記した成膜方法において利用し得る物理気相成膜法の例を示している。図12は抵抗加熱真空蒸着法の例を示すものであり、これは成膜材料を収容したルツボ15の周囲にヒータ18aが配置され、このヒータ18aによって、成膜材料を加熱蒸発させることで基板1に対して成膜させるようになされる。また、図13は高周波誘導加熱真空蒸着法の例を示すものであり、これは同じく成膜材料を収容したルツボ15の周囲に誘導加熱ユニット18bが配置され、この誘導加熱ユニット18bに供給される高周波電流により成膜材料を加熱蒸発させることで基板1に対して成膜させるようになされる。

## 【0044】

図14は電子ビーム加熱真空蒸着法の例を示すものであり、これはルツボ15に収容された成膜材料に対して、電子ビーム発生ユニット18cからの電子ビームを投射させて加熱し、材料を蒸発させることで基板1に対して成膜させるようになされる。さらに、図15はマグネトロンスパッタリング法の例を示すものであり、これはマグネτροン装置18dによって生成される電界に交差する磁界の印加により、ターゲットとしての材料16aを基板1に対してスパッタリングさせるものである。

## 【0045】

なお、この発明にかかる保護膜の形成方法においては物理気相成膜法として、他に蒸着重合法、プラズマ蒸着法、分子エピタキシャル法、クライスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法等を利用することができる。また、この発明にかかる保護膜の形成方法においては、図には示していないが化学気相成膜法として、プラズマCVD法、レーザCVD法、熱CVD法、ガスソースCVD法等利用することができる。これらは、積層する膜の材質等を考慮

して適宜選択することができる。

【0046】

また、図16はこの発明にかかる成膜方法において利用し得る成膜材料を収容するルツボの構成および相互の配置関係について説明するものである。すなわち、図16(A)は、第1～第3の円筒型ルツボ15a～15cを平面視で三角状に集合させて配置したものである。また、図16(B)は、第1～第3の円筒型ルツボ15a～15cを平面視でほぼ直線状に配置したものである。

【0047】

また、図16(C)は、第1～第4の直方体状に形成されたルツボ15a～15dを平面視で「田」字状に集合させて配置したものである。さらに、図16(D)は、第1～第3のハニカム状に形成されたルツボ15a～15cを平面視で三角状に集合させて配置したものである。この発明にかかる成膜方法においては、図16に示したものの以外の各ルツボの構成および配列形態も適宜採用することができる。

【0048】

さらに、この発明にかかる成膜方法において使用し得る成膜材料としては、無機物、有機物のどちらも使用することができる。下記に示すものに限定されるものではないが無機物の成膜材料としては、 $\text{SiN}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{GaN}$ 等の窒化物、 $\text{SiO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{GeO}$ 等の酸化物、 $\text{SiON}$ 等の酸化窒化物、 $\text{SiCN}$ 等の炭化窒化物、金属フッ素化合物、金属膜、等を挙げることができる。

【0049】

また、下記に示すものに限定されるものではないが有機物の成膜材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリパラキシレン、フッ素系高分子（パーフルオロオレフィン、パーフルオロエーテル、テトラフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、ジクロロジフルオロエチレン等）、金属アルコキシド（ $\text{CH}_3\text{OM}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OM}$ 等）、ポリイミド前駆体、ペリレン系化合物、等を挙げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

有機 E L 素子の積層状態を示した模式図である。

【図 2】

この発明にかかる成膜方法における第 1 の実施の形態において、第 1 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 3】

同じく、第 2 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 4】

同じく、第 3 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 5】

図 2 ～ 図 4 に示す成膜工程によって形成される保護膜の形態を示した断面図である。

【図 6】

この発明にかかる成膜方法における第 2 の実施の形態において、第 1 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 7】

同じく、第 2 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 8】

同じく、第 3 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 9】

この発明にかかる成膜方法における第 3 の実施の形態において、第 1 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 1 0】

同じく、第 2 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 1 1】

同じく、第 3 層の保護膜を成膜する状態を示した模式図である。

【図 1 2】

この発明にかかる成膜方法において利用し得る物理気相成膜法の第 1 の例を示した模式図である。

【図 1 3】

同じく、第 2 の例を示した模式図である。

【図 1 4】

同じく、第 3 の例を示した模式図である。

【図 1 5】

同じく、第 4 の例を示した模式図である。

【図 1 6】

この発明にかかる成膜方法において利用し得る成膜材料を収容するルツボの構成および相互の配置関係を説明する平面図である。

【符号の説明】

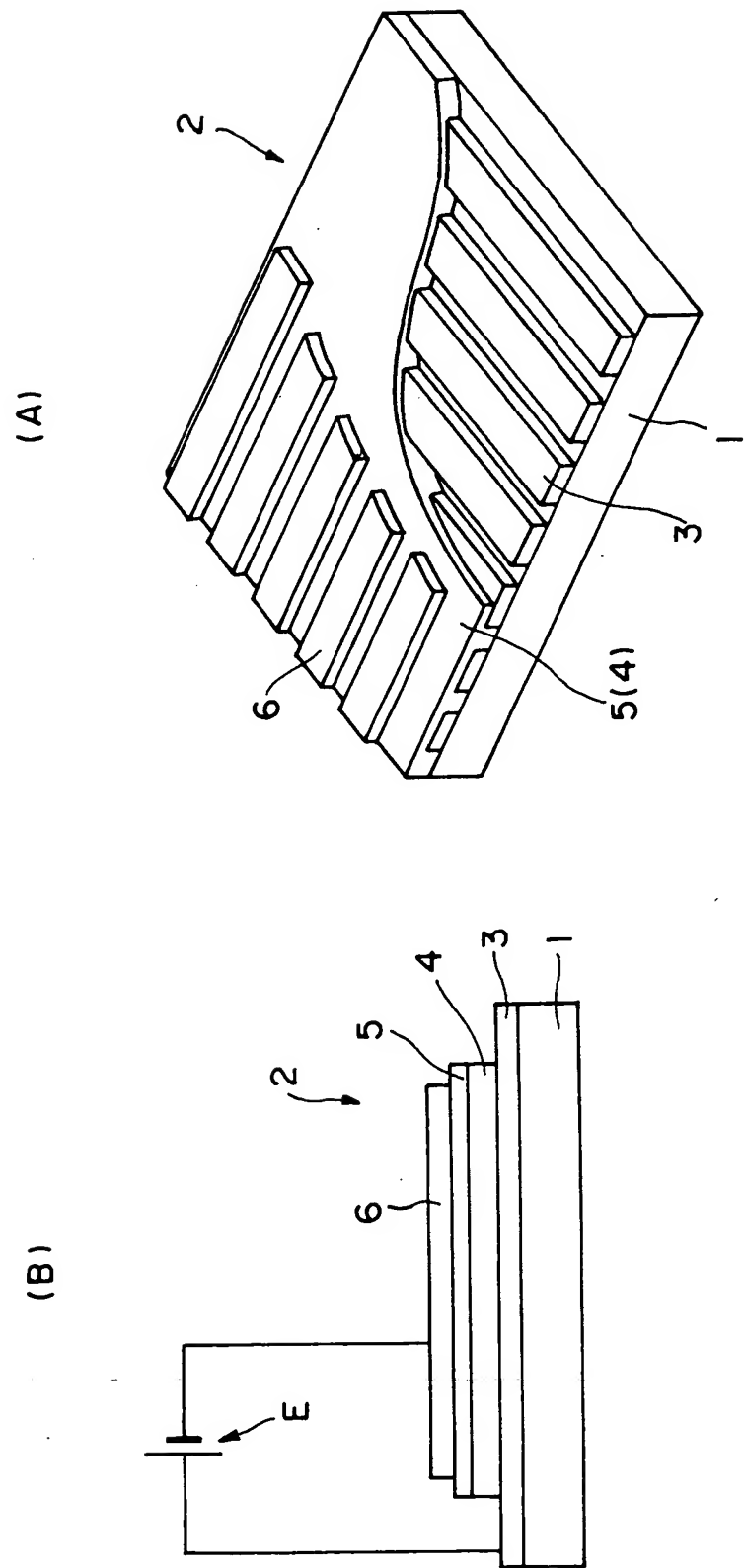
|                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1                  | 基板          |
| 2                  | 有機 E L 素子   |
| 3                  | 第 1 電極      |
| 4                  | ホール輸送層      |
| 5                  | 発光材料層       |
| 6                  | 第 2 電極      |
| 1 1                | マスク         |
| 1 1 a              | 開口部         |
| 1 5, 1 5 a ~ 1 5 d | ルツボ (蒸発源)   |
| 1 6                | 成膜材料        |
| 1 6 a              | ターゲット       |
| 2 1                | 保護膜 (第 1 層) |
| 2 2                | 保護膜 (第 2 層) |
| 2 3                | 保護膜 (第 3 層) |
| S1 ~ S3            | シャッター       |



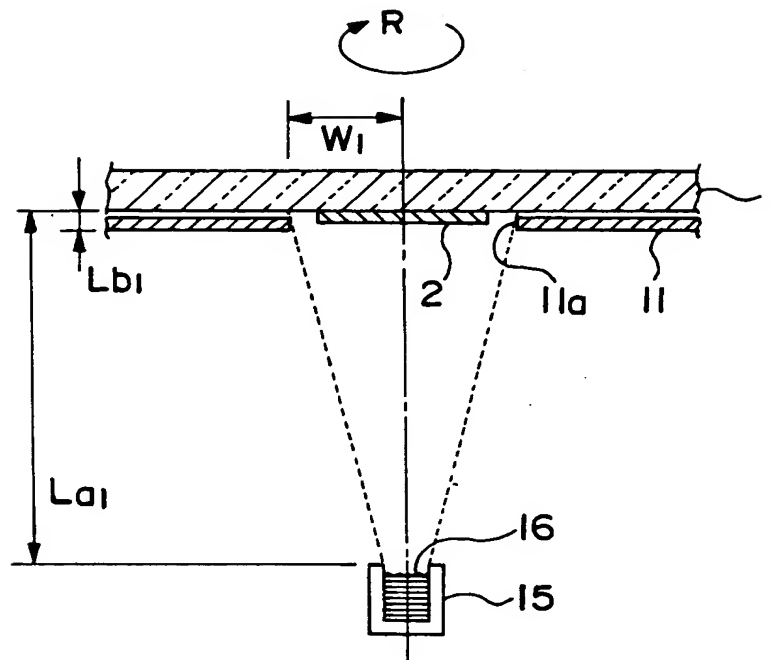
【書類名】

図面

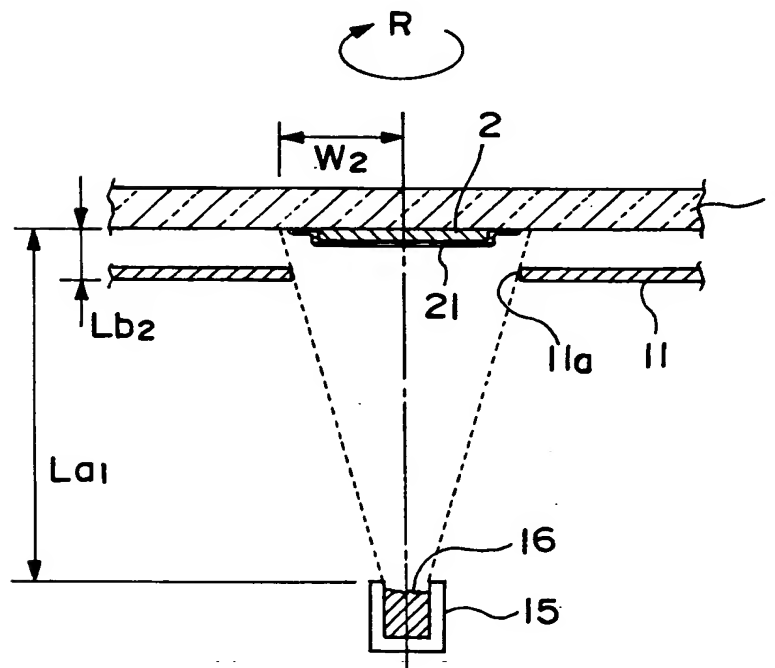
【図 1】



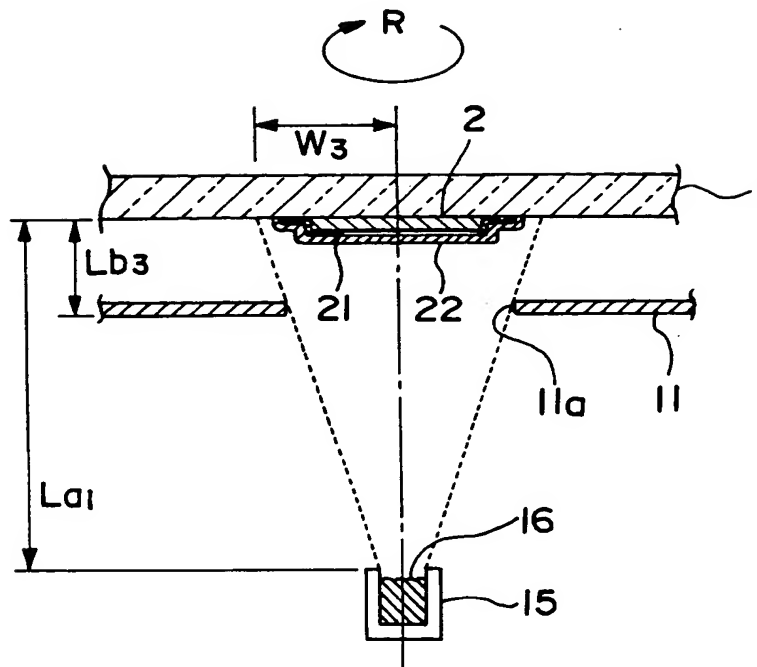
【図 2】



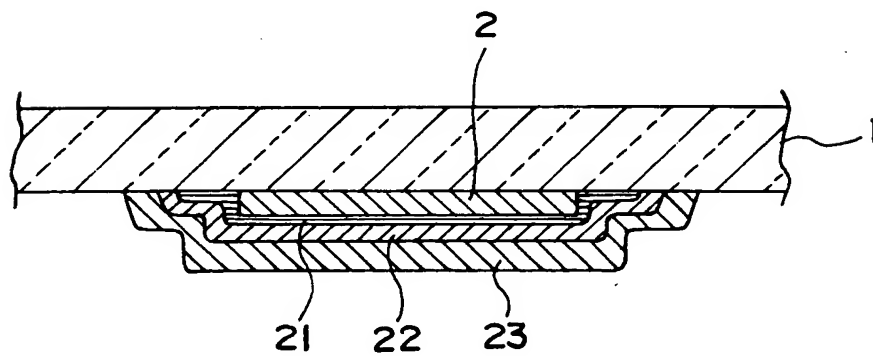
【図 3】



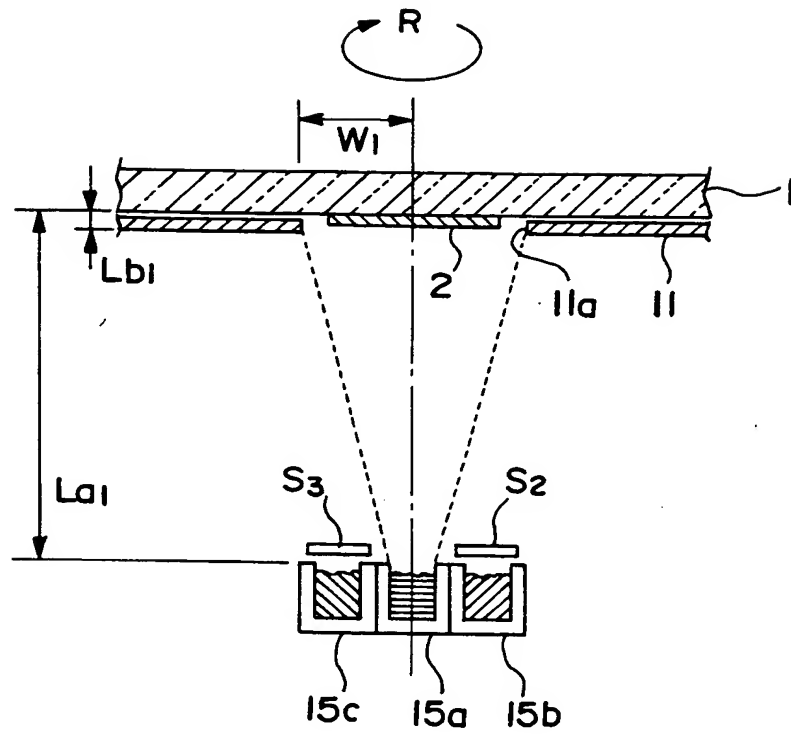
【図 4】



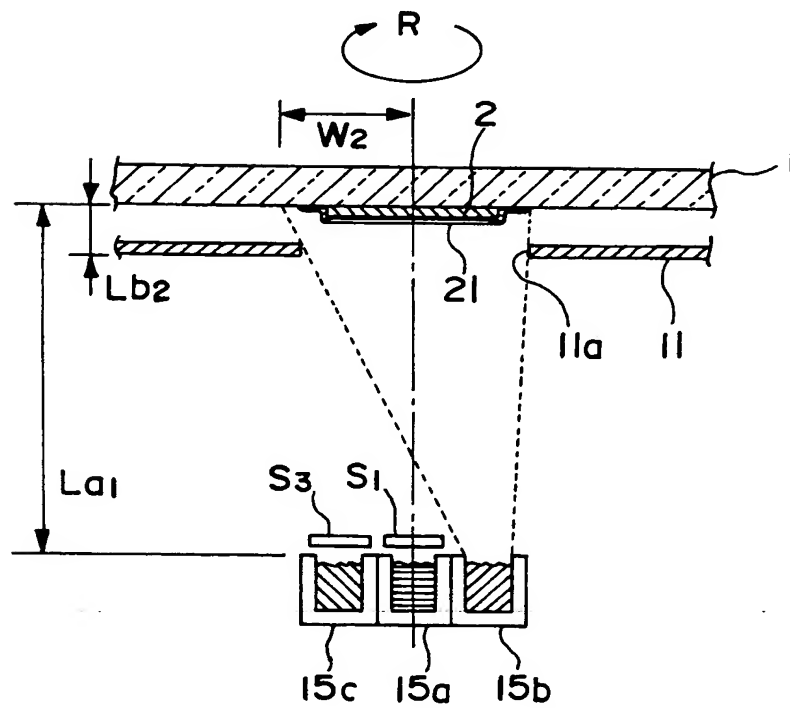
【図 5】



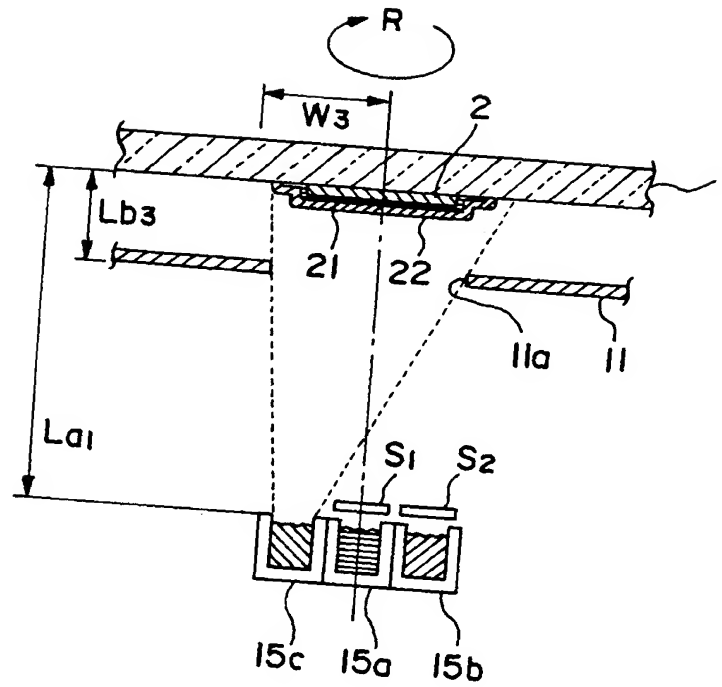
【図 6】



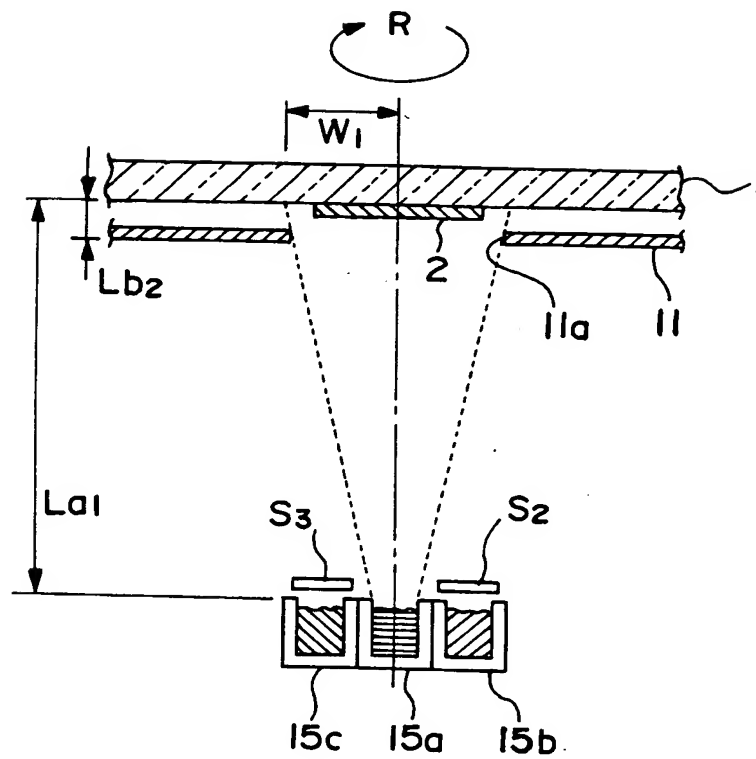
【図 7】



【图 8】



【图9】



【図 10】

